Fisheries and Oceans Canada
Pêches et Océans Canada

Science
Sciences

1

UNDERWATER world

AMERICAN EEL

100-06978/

The American Eel

To many people, the eel is regarded with distaste, as a slimy, snake-like creature. Those who have enjoyed the sweet, white flesh, whether jellied, smoked or in a stew, know otherwise. Curiosity about eels, however, is widespread.

For centuries, speculation and myth have surrounded the life of the eel. From the 4th century B.C., when Aristotle provided the first recorded observations on the life of the eel, to the beginning of the 20th century, the location of the eels' spawning grounds and their movements at sea remained a mystery. While this mystery still exists, in 1922, the Danish oceanographer Johannes Schmidt reported the discovery of the eels' spawning grounds in the Sargasso Sea in the southwestern part of the North Atlantic Ocean. Schmidt also traced the migration routes of larval eels. It is now known that two species of eels inhabit the North Atlantic region. The American eel, *Anguilla rostrata*, while genetically distinct from the European eel, *Anguilla anguilla*, differs physically only slightly, having fewer vertebrae, and a larval stage of shorter duration.

Description

The American eel is elongate and serpentine, with a single continuous dorsal fin extending posteriorly from a point about one third of the body length behind the head and around to the vent. Immature adult eels (yellow eels) may range in colour from yellowish to greenish or olive-brown, with the backs darker than the belly. Sexually maturing eels (silver eels) acquire a metallic sheen, bronze or black on the back and silvery below during their seaward reproductive migration. Eels can also alter their coloration in response to changes in illumination and background. The skin is thick and tough and may secrete copious amounts of slimy mucous, which acts as a protective cover. Unlike the well-developed scales of most other fishes, eel scales are rudimentary and embedded deeply within the skin. The scales develop only after the eel has spent about three years in freshwater.

American eels may occasionally be confused with the lamprey, sometimes called the lamprey eel. The lamprey, however, differs notably from the eel in having a prominent sucking disc filled with large, hooked teeth, several gill openings and no pectoral fins.

Distribution

American eels occur in the estuaries and coastal freshwaters of North America. They can be found from their northern limit in the Hamilton Inlet-Lake Melville Estuary of Labrador, south from Newfoundland and the Gulf of St. Lawrence along the Atlantic coast of Canada and the United States

to the Gulf of Mexico, Panama and the West Indies. The American Eel also extends into the Great Lakes and up the Mississippi River. The Welland Canal is believed to be the point of access for eels to Lake Erie, Huron and Superior although they are uncommon. Small populations exist in southwest Greenland and eels have occasionally been found off the northern coast of South America.

Life History

Eels are classed as catadromous fishes, which means that on attaining sexual maturity, adult eels migrate downstream to the sea where ultimately they spawn. Sexual maturation in eels seems more related to size than to age. Size at maturation varies geographically and according to sex, with male eels typically smaller than females. In addition to the enlargement and maturation of the sexual organs and changes in coloration of the skin, there is an accumulation of fat that provides energy during the marine phase of migration because feeding activity soon ceases and the gut degenerates. Additional changes adapt the body for its transition to the marine environment. Like other fishes that can move between fresh and salt water, the gill surfaces, the gut and the kidneys play important roles in regulating water and electrolyte balances in the body.

The spawning migration occurs between August and December. Downstream movement is most active at night and during the first few hours after sunset. Peak migration activity usually occurs during September and October during the last quarter of the moon and is enhanced by dark, stormy nights and rising water levels. Yellow eels may also be found migrating seaward in the autumn but they are believed to be moving to overwintering sites within the river or estuary. A few eels have been captured offshore along the continental shelf but the migratory routes and behaviour of silver eels at sea are unknown. From the northern areas of their geographical distributions, silver eels may migrate sooner and in a more immature state than from southern areas, thus permitting them to reach the spawning grounds at similar times and in similar reproductive condition. American eels spawn in the western part of the Sargasso Sea, with peak spawning occurring between February and April. Larger females spawn more eggs than do smaller females. Egg numbers have been estimated to range from about two million for a 45 cm long female to about twenty million for a 113 cm long female. No mature adults have ever been caught in the Sargasso Sea and their spawning behavior is unknown. It is presumed that the adults die after spawning. After hatching, most of the transparent, willow-leaf-shaped larvae (termed a leptocephalus) drift northward with the Gulf Stream, perhaps assisted by swimming activity, until

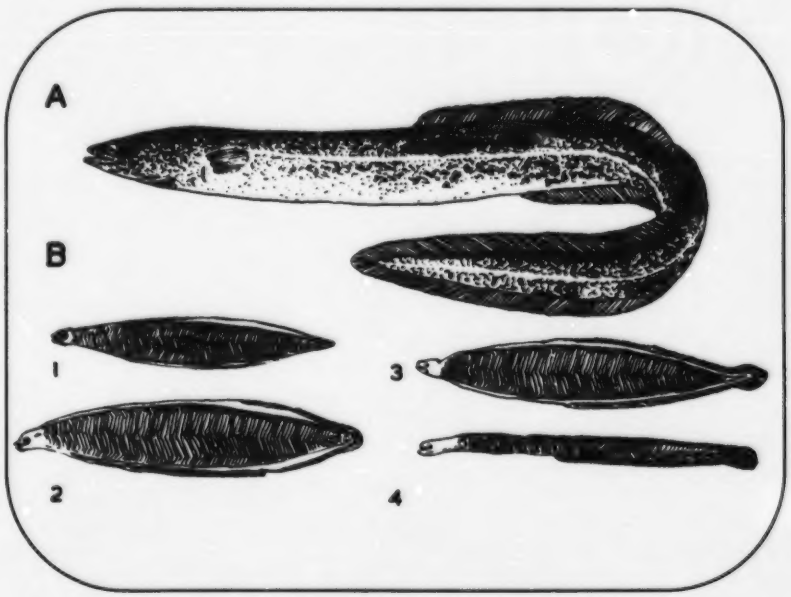
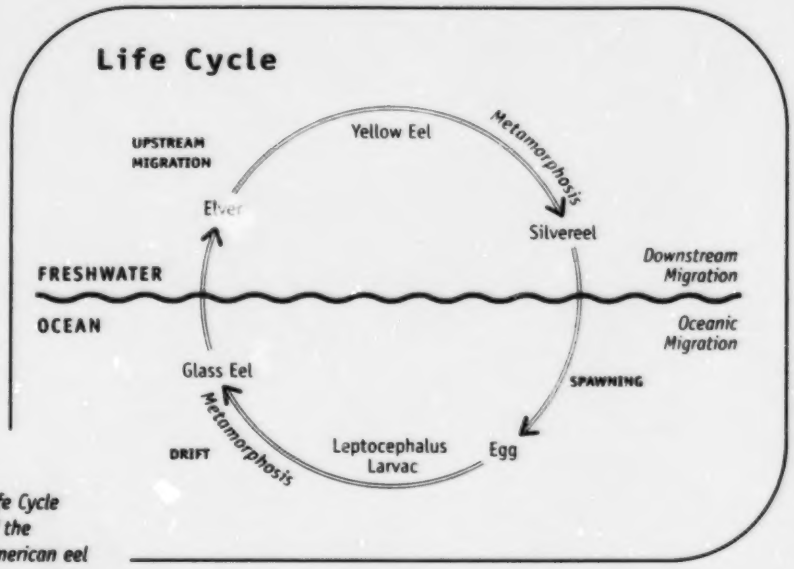


Fig. 1 Drawings of (A) yellow eel and (B) leptocephali (drawn from Bigelow and Schroeder, 1953). 1. Leptocephalus (49mm); 2. Leptocephalus (55mm); 3. Leptocephalus (58mm); 4. Transformation stage (61 mm).

they are eventually distributed along the North American coast. A year or more may be taken to reach Canadian waters. Over the continental shelf, the larvae undergo metamorphosis that involves a change to typical eel shape. The glass eel, as it is now termed because of its transparent form, begins to actively move towards shore. By the time it reaches the estuaries of coastal streams it has become more or less pigmented and is now termed an elver. Elvers are a small version of the adult eel. Elvers may range in size from 50 to 70 mm or more when they enter streams, often in large numbers, where water temperatures reach 6°to 8°C. The time of arrival varies geographically, from early May through June along the Atlantic coast of Nova Scotia to late June and July along the north shore of the Gulf of St. Lawrence. Most elver runs occur in several waves over a period of several weeks but small numbers of elvers may continue arriving over a longer period. Peak arrival may occur during spring tides at night. There is no evidence that elvers home to any particular stream and good reason to believe that they do not. Thus, because eel larvae are passively carried along the coast of North America by prevailing currents and glass eels display limited locomotory abilities, it is unlikely that an elver would find and enter the river from which its parents came. It is also unlikely that both parents would have come from the same river. Elvers may penetrate rivers for many miles inland, depending upon the gradient of the river and the obstructions encountered, but



Life Cycle of the American eel

a proportion remains in estuarine and coastal areas. Upstream movements of young eels may occur over many years as they seek less crowded or better quality habitat and replace eels that have sexually matured and left the river. Elvers take about four years and have become young eels by the time they reach the upper St. Lawrence River. Eels may remain in freshwater from 5 to 15 years or longer (eels more than 30 years old have been reported) depending upon their growth rate, which depends in turn upon the feeding and environmental conditions encountered. Large female eels may exceed 1,000 mm in length and weigh over 2 kg, but males seldom exceed 400 mm in length. An abundance of small, yellow eels often dominates the lower reaches of rivers and estuaries with fewer, larger and mostly female eels predominant in the upper reaches.

The determination of sex may be influenced environmentally with higher population densities resulting in a high proportion of males. In larger rivers, most eels become female while in small streams the proportion of males may be high particularly if the stream has relatively poor habitat. For example, only females are found in the St. Lawrence River while in the Saint John River, NB, 97% of sexually identifiable eels were female. In the small, acid, and poorly productive East River, Chester, on the Atlantic coast of Nova Scotia, about 80% of the silver eels are male.

Eels apparently have relatively small home ranges within which they forage. Changes of habitat tend to occur only during transitional periods such as the spring and autumn. The major movement occurs in autumn when silver eels migrate to sea. Some yellow eels travel to overwintering sites if their summer habitat is

unsuitable. Yellow eels that moved downstream to the estuary in the spring now return to the river, even to the same area within the river. Eels transported up to 100 km away from their home waters have successfully found their way back. How this is done is not fully understood but may result from the eels' ability to orient to the earth's magnetic field and to detect river odours.

Yellow eels are generally active at night, retiring to burrows in muddy bottoms or to other cover during daylight. Bright moonlight will inhibit their nighttime activity. Temperature influences the degree of seasonal activity and eels become noticeably less active when the water temperature drops below 11 °C in autumn. During winter, eels hibernate in the bottom mud.

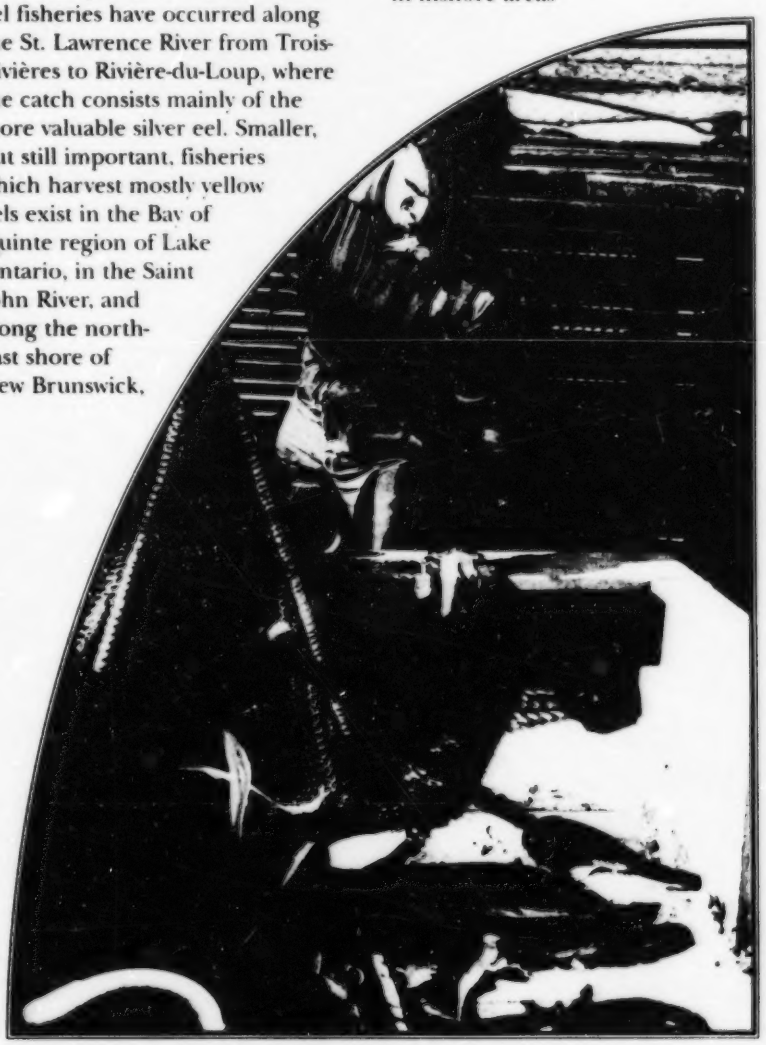
Eels are voracious carnivores and consume a variety of fishes and invertebrates such as insects, crayfish, snails and worms. An acute sense of smell assists in the location of food, which is preferred fresh rather than decayed. Eels will, however, feed on recently dead fish caught in nets. Young salmon and trout may be included amongst the small fish preyed upon but since eels tend to avoid the cool, rapid flowing waters favored by the salmonids, they are not likely to be a significant threat. One study concluded that about 10 per cent of the eels examined had consumed fish while 90 per cent contained mostly insects. Eels may, of course, fall prey to other predators. Small eels are particularly vulnerable.

Fishery

Commercial fisheries for eels have existed in Canada since colonial times. During that era, eel fisheries were pursued most actively by the French of Quebec and Acadian New Brunswick, who pickled quantities of eels for home consumption and export. One commentator of the mid-1800s observed that "the eel, although in reality an excellent foodfish, is not much esteemed in Nova Scotia".

Historically, the most successful eel fisheries have occurred along the St. Lawrence River from Trois-Rivières to Rivière-du-Loup, where the catch consists mainly of the more valuable silver eel. Smaller, but still important, fisheries which harvest mostly yellow eels exist in the Bay of Quinte region of Lake Ontario, in the Saint John River, and along the north-east shore of New Brunswick, on Prince Edward Island and along the southern coast of mainland Nova Scotia, and on Cape Breton Island. Newfoundland has a minor fishery.

Few fish are caught in so many ways as is the eel. Local preferences and environmental conditions govern the choice of method used. Ontario fishermen use baited setlines, hoopnets, trapnets, and even electro-fishing boats. Setlines take about 65 per cent of the catch and are popular in inshore areas



Capturing eels in Quebec

Fishing for eels with hoop nets

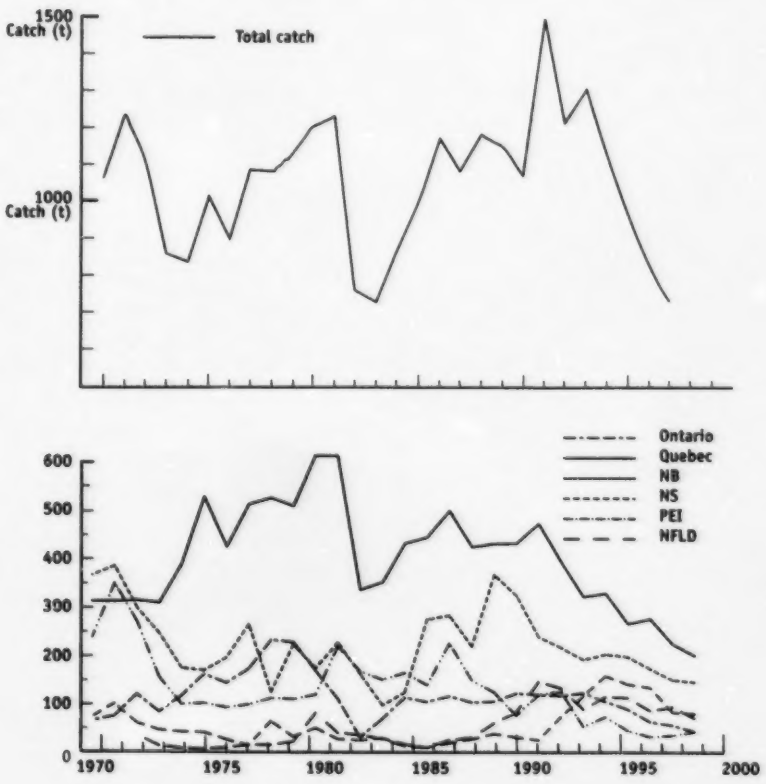
because one man can operate them and they are inexpensive. They consist of many baited hooks, typically 200 to 250, attached by short leaders to a long line held on the bottom by weights at each end. Hoop nets use one or two netting leaders attached to a body formed of netting-covered hoops within which are a series of cones of netting with small openings at the apex. They are set in shallow waters, often over a muddy bottom. Single leader nets are usually set at right angles to the shore; while double leader or wing nets set in lakes may be arranged in chains or set facing the current in streams. Trap nets are larger than hoop nets and consist of a leader running to a rectangular netting box or pound which is held in place by stakes and guy ropes. Species other than eels are often caught in these nets. The inland fisheries of Quebec use trapnets, while the estuarine fishery of the St. Lawrence River uses weirs. Weirs typically consist of V-shaped walls, opening upstream, which block off a portion of the river forcing the water flow through a trap at the apex of the "V". A good flow of water is necessary and weirs are often situated to take advantage of natural features in the stream. Maritime fishermen use baited pots, hoopnets and, along the south shore of Nova Scotia, weirs. Eel pots are often homemade, of variable design, and commonly made of wood lath or wire mesh. A bait is used to attract the eel into a wide, rapidly narrowing funnel at one end of the pot which empties into a chamber from which the eel has difficulty escaping. Baits must be fresh because eels will ignore old baits. During the winter, Maritime fishermen, using multipronged eel spears, also catch small quantities of eels for local consumption. Other fish species are often caught in fyke or trap nets. Such bycatches can often be released alive when nets are regularly checked but, in some provinces, devices to minimize bycatch are required or are being tested.

Annual eel catches vary widely among provinces and have ranged between about 750-1,500 metric tonnes (t) since 1970. Catches in Ontario, Quebec, Prince Edward Island and rivers of New Brunswick and Nova Scotia draining into the Gulf of St. Lawrence have declined since the mid 1980s. The cause(s) of this decline in eel abundance is uncertain but may result from a decreased abundance of elvers entering the Gulf of St. Lawrence due to adverse oceanic conditions. The decline in Lake Ontario eel catch is linked to the long-term decline in the number of young eels being passed upstream at hydroelectric dams on the upper St. Lawrence River. This decline may, in turn, be linked to the apparent decline in elver abundance in the lower St. Lawrence River. Habitat loss and obstruction to eel passage upstream, by hydroelectric dams for example, and mortality of eels passing downstream through turbines can also contribute to reduced eel abundance. Excessive fishing pressure is another potential concern when local catches decline.

In 1997, the total Canadian harvest was about 700 t, worth about 6.3 million dollars. A substantial part of this value was contributed by the higher prices for elvers from the fishery conducted in the Atlantic coastal areas of Nova Scotia and New Brunswick. The elver fishery began in 1989 in response to demand in Asia for elvers for aquaculture. Recent low

prices for elvers have resulted in a collapse of the elver fishery but it may rebound with an increase in elver prices.

Changing market conditions and variations in eel abundance influences landings. In Maine, fluctuations in the quantity of eels harvested have been related to water temperatures in the Gulf of Maine 10 years earlier, with high landings resulting from lower sea temperatures. Most of the harvest is exported to Western Europe, although regional domestic markets catering to several ethnic groups are important. Live eels are preferred to frozen eels for the export market; silver eels are preferred to yellow eels because of their larger size and higher fat content which results in a better smoked product. The demand for live eels and their high value permit the use of airfreight to ship them to export markets. At their destination, local processors prepare the eels according to their requirements. Large quantities are smoked; others are jellied or marinated. Tanned eel skins have also been used in high quality leather products.



Reported catches (t) of American eels, by province.

Management

Modern fisheries are regulated by management plans based on the results of regular scientific "assessments" of each fish stock or group of related stocks. Unfortunately, few eels stocks receive the attention necessary for effective management and the large body of data required to devise good regulations is usually unavailable. Periodic sampling of the commercial catch and information on the total catch and fishing effort for each major fishery or river system is vital to good fisheries management. Most provinces now restrict the number of licenses issued to fish eels, limit the quantities of fishing gear available to each license, and require the completion of a logbook to record catch and fishing effort. The regulations governing the fishing season and types of gear permitted vary between provinces. Each has a minimum size limit of 20 cm although several provinces have recently increased the minimum size limit. Catch quotas are uncommon.

Concerns about declining eel catches in many areas have led to efforts to develop a coordinated eel management plan at national and international levels. International agreement on a basic management plan is necessary because of the eel's unique biology – all eels in North America form one genetic population. The eel's complex life cycle contributes to the difficulties of effective fishery regulation. For example, there is no known relationship between the size of the adult stock of a river and the future return of elvers; the annual rate of return of elvers varies greatly between years and may be influenced most by environmental conditions at sea;

adult growth rates vary geographically within river systems and between years; the factors determining the onset of maturation are unclear; the determination of age is prone to uncertainty and eels are comparatively difficult to sex. Mathematical models of fish populations have proved useful for many fish species but have, so far, been less successfully applied to eel populations for the reasons just given. Fishing yellow eels reduces the production of silver eels from a river and fishing both stages further reduces the contribution by that river to the spawning stock. The elver fishery only occurs on rivers where no fisheries occur for larger eels. An important goal of fishery management is to find the proper balance among fisheries that exploit different eel life stages. Clearly, much work remains to be done before all of the mysteries associated with the eel have been resolved.

The worldwide demand for eels is greater than can be supplied by natural means and eel culture has become a major source of marketable eels. Eel farming is widespread in Japan, Taiwan and China and, to a lesser extent, in Holland, France and Italy. Several attempts have been made in Canada but few have been successful over the longer term, mainly due to variable market conditions. There is hope that the future will bring success.

Underwater World factsheets are brief illustrated accounts of fisheries resources and marine phenomena prepared for public information and education. They describe the life history, geographic distribution, utilization and population status of fish, shellfish and other living marine resources, and/or the nature, origin and impact of marine processes and phenomena.

THE SERIES IS DIVIDED INTO 7 CATEGORIES:

- Groundfish
- Pelagics
- Invertebrates
- Diadromous (anadromous & catadromous)
- Marine Mammals
- Freshwater
- Aquatic Topics

To which category does this belong?

Further Reading:

Castonguay, M., P.V. Hodson, C.M. Couillard, M.J. Eckersley, J.-D. Dutil, and G. Verreault. 1994. *Why is recruitment of the American eel, Anguilla rostrata, declining in the St. Lawrence River and Gulf? Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 51: 479-488.

Eales, J.G. 1968. *The eel fisheries of Eastern Canada. Fish. Res. Board Canada Bull.* 166. 79 p.

Jessop, B.M. 1987. *Migrating American eels in Nova Scotia. Trans. Am. Fish. Soc.* 116: 161-170.

Scott, W.B. and E.J. Crossman. 1973. *Freshwater fishes of Canada. Fish. Res. Board Canada Bull.* 184. 966 p. 624-629.

Scott, W. B. and M. G. Scott. 1988. *Atlantic Fishes of Canada. Can. Bull. Fish. Aquat. Sci.* 219. p. 75-79.

Tesch, F.W. 1977. *The eel:* Chapman and Hall, London. 434 p.

Text:

B.M. Jessop
Biological Science Branch
Fisheries and Oceans Canada
Bedford Institute of Oceanography
Dartmouth, Nova Scotia
B2Y 4A2

Published by:

Communications Directorate
Fisheries and Oceans Canada
Ottawa, Ontario
K1A 0E6

DFO/6009 UW/1

© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2000

Cat. No. Fs 41-33-1/1-2000E
ISBN 0-662-28589-1

www.dfo-mpo.gc.ca

Disponible en français – L'anguille d'Amérique

Printed on recycled paper

SCIENTIFIC EXCELLENCE

Pêches et Océans Canada
Sciences

Fisheries and Oceans Canada
Science

1

monde

SOUS-MARIN

L'ANGUILLE D'AMÉRIQUE

L'anguille d'Amérique

Bien des gens éprouvent de la répugnance envers l'anguille, qu'ils considèrent comme une créature reptilienne visqueuse. En revanche, ceux qui ont goûté à la chair blanche et onctueuse de l'anguille fumée, en gelée ou en matelote, ont une opinion bien différente. Une chose est certaine cependant : l'anguille suscite beaucoup de curiosité.

Pendant des siècles, la vie de l'anguille a été entourée de mythes et de conjectures. Du IV^{e} siècle av. J.-C., époque où Aristote fit les premières observations écrites sur la vie de ce poisson, jusqu'au début du XX^{e} siècle, l'emplacement de ses frayères et ses migrations en mer étaient inconnus. Il existe encore des mystères mais grâce à Johannes Schmidt, océanographe danois, on sait depuis 1922 que l'anguille se reproduit dans la mer des Sargasses, dans la partie sud-ouest de l'Atlantique Nord. Schmidt a également déterminé les routes migratoires de la larve. Des études ont en outre révélé l'existence de deux espèces d'anguille dans l'Atlantique Nord. L'anguille d'Amérique (*Anguilla rostrata*), bien que génétiquement distincte de l'anguille d'Europe (*Anguilla anguilla*), ne diffère que légèrement dans son aspect physique de cette dernière, par son nombre inférieur de vertèbres. Par ailleurs, son stade larvaire est plus court.

Description

L'anguille d'Amérique a un corps allongé en forme de serpent. Son unique nageoire dorsale continue commence environ au tiers de son corps, derrière la tête, et se prolonge jusqu'à l'anus. La couleur de l'anguille adulte immature (anguille jaune) varie de jaunâtre à verdâtre ou brun olive et le dos est plus foncé que le ventre. Au cours de sa migration reproductrice vers la mer, l'anguille en maturation (anguille argentée) acquiert un lustre métallique de couleur bronze ou noir sur le dos et argenté sur le ventre. Elle peut aussi changer de couleur en réaction aux variations de la lumière et de l'arrière-plan. La peau, épaisse et élastique, sécrète de grandes quantités d'un mucus visqueux qui lui sert de couche protectrice. Contrairement aux écailles bien développées de la plupart des autres poissons, celles de l'anguille sont rudimentaires et incrustées profondément dans la peau. Elles ne se développent qu'après environ trois années passées en eau douce.

On peut parfois confondre l'anguille d'Amérique avec la lamproie. Toutefois, cette dernière se distingue de façon marquée de l'anguille par son grand disque buccal tapissé de grosses dents recourbées, la présence de plusieurs fentes branchiales et l'absence de nageoires pectorales.

Aire de répartition

L'anguille d'Amérique vit dans les estuaires et les eaux douces de la côte nord-américaine. On la retrouve depuis la limite septentrionale de son aire, dans le fjord du Hamilton et l'estuaire du lac Melville, au Labrador, au sud de Terre-Neuve et du golfe du

Saint-Laurent, le long de la côte atlantique du Canada et des États-Unis, jusqu'au golfe du Mexique, à Panama et dans les Antilles. Elle se rend jusqu'aux Grands Lacs et remonte le Mississippi. On croit que le canal Welland lui a permis d'accéder aux lacs Érié, Huron et Supérieur, mais elle y est peu commune. Il existe de petites populations au sud-ouest du Groenland et, à l'occasion, l'anguille d'Amérique a été signalée au large de la côte septentrionale de l'Amérique du Sud.

Cycle de vie

L'anguille est un poisson catadrome, ce qui signifie que l'anguille qui atteint la maturité sexuelle migre vers la mer où elle se reproduit. Chez cette espèce, la maturation semble être liée à la taille plutôt qu'à l'âge. Selon la position géographique et le sexe, la taille à la maturité varie, mais le mâle est généralement plus petit que la femelle. En plus du développement et de la maturation des organes sexuels et des changements de la couleur de la peau, il y a accumulation de tissus adipeux qui seront une source d'énergie pendant la migration vers la mer; en effet, très vite l'alimentation cesse et l'intestin s'atrophie. Des changements supplémentaires préparent le corps à s'adapter à l'environnement marin. Comme chez d'autres poissons qui peuvent vivre en eau douce et en eau salée, les surfaces branchiales, l'intestin et les reins jouent des rôles importants dans la régulation des équilibres osmotique et électrolytique du corps.

La migration de frai a lieu entre août et décembre. L'anguille se déplace plus activement la nuit et pendant les premières heures après le coucher du soleil. La migration atteint généralement son point culminant en septembre et octobre, pendant le dernier quartier de la lune, et elle s'intensifie au cours des nuits sombres de tempête et des hautes eaux. Les anguilles jaunes peuvent également migrer vers la mer en automne, mais on croit plutôt qu'elles se déplacent vers des aires d'hivernage, à l'intérieur des cours d'eau ou des estuaires. Quelques anguilles ont été capturées en pleine mer sur le plateau continental, mais on ne dispose d'aucune donnée sur les routes migratoires et le comportement de l'anguille argentée en mer. À partir des aires de répartition septentrionales, elle peut migrer plus tôt et à un stade plus immature que sa cousine peuplant les aires méridionales, ce qui lui permet d'atteindre les frayères en même temps et au même stade de maturation. L'anguille d'Amérique fraie dans la partie occidentale de la mer des Sargasses et la période de pointe se situe entre février et avril. Les plus grosses femelles pondent plus d'œufs que les petites. Selon une estimation, une femelle de 45 cm de long pond environ deux millions d'œufs, comparativement à quelque 20 millions pour une femelle de 113 cm de long. Aucun adulte mature n'a jamais été capturé dans la mer des Sargasses et le comportement de reproduction demeure un mystère. On croit que l'adulte meurt à la suite du frai.

Après l'éclosion, la plupart des larves transparentes (appelées leptocéphales), en forme de feuille de saule, sont transportées vers le nord par le Gulf Stream, nageant peut-être de temps à autre jusqu'à ce qu'elles soient réparties le long de la côte nord-américaine. Il peut se passer un an ou plus avant qu'elles n'atteignent les eaux canadiennes. Une fois parvenue sur le plateau continental, la larve se

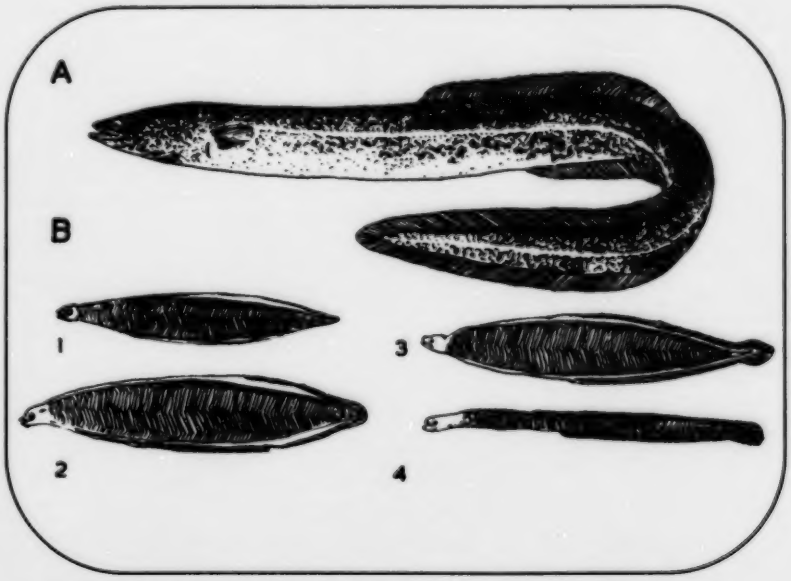
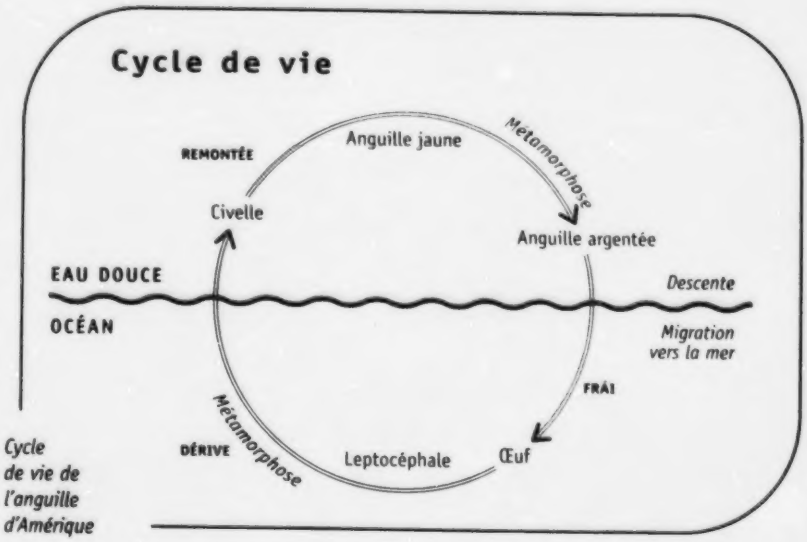


Fig. 1 : Dessins (A) de l'anguille jaune et (B) des leptocéphales (conçus d'après Bigelow et Schroeder, 1953). 1. Leptocéphale (49 mm); 2. Leptocéphale (55 mm); 3. Leptocéphale (58 mm); 4. Stade de la métamorphose (61 mm).

métamorphose et prend la forme caractéristique de l'anguille. La civelle, transparente comme la larve leptocéphale, se déplace activement vers le rivage. Au moment d'atteindre les estuaires des cours d'eau côtiers, elle a acquis une certaine pigmentation. Une fois celle-ci complétée, la civelle est une version miniature de l'adulte. Elle mesure au moins de 5 à 7 cm de long lorsqu'elle atteint les cours d'eau, souvent en grand nombre, par des températures de l'eau variant de 6 à 8° C. Le moment de son arrivée varie selon l'endroit, du début de mai jusqu'en juin dans les cours d'eau longeant la côte atlantique de la Nouvelle-Écosse jusqu'à la fin de juin et le mois de juillet le long de la côte nord du golfe du Saint-Laurent. Les remontées surviennent généralement en plusieurs vagues échelonnées sur plusieurs semaines, bien que de petits groupes de civelles puissent arriver sur une plus longue période. La période d'arrivée de pointe peut se produire pendant les marées de printemps, à la nuit. Rien ne nous prouve que les civelles reviennent vers un cours d'eau particulier et l'on a de bonnes raisons de croire que ce n'est pas le cas. En effet, la larve étant transportée par les courants dominants, le long de la côte nord-américaine, et la capacité locomotrice de la civelle étant faible, il est peu probable qu'elle puisse trouver et remonter le cours d'eau où vivaient ses parents. Il est également peu probable que les deux parents soient originaires de la même rivière.

La civelle peut se rendre très loin à l'intérieur des terres, selon la pente du cours d'eau et les obstacles rencontrés, mais un certain nombre d'individus restent dans les zones côtières et estuariennes. La remontée des civelles peut s'échelonner



Cycle de vie de l'anguille d'Amérique

sur plusieurs années si elles sont à la recherche d'habitats moins peuplés ou de meilleure qualité et remplacent les anguilles matures qui ont quitté les cours d'eau. Il leur faut environ quatre ans pour atteindre le haut Saint-Laurent. L'espèce peut passer de 5 à 15 ans ou plus en eau douce (on a déjà signalé des anguilles âgées de plus de 30 ans) selon son taux de croissance, lequel varie en fonction des conditions alimentaires et environnementales. Une grosse femelle peut mesurer plus de 1 m et peser plus de 2 kg, mais le mâle dépasse rarement 40 cm de longueur. Souvent, la petite anguille jaune est plus abondante dans le cours inférieur des rivières et des estuaires tandis que la grosse anguille, généralement femelle, fréquente en moindre nombre le cours supérieur.

Il est possible que l'environnement influe sur la détermination du sexe : une plus forte densité entraînera une proportion élevée de mâles au sein de la population. Dans les grands cours d'eau, on retrouve principalement des femelles, tandis que dans les petits cours d'eau, la proportion de mâles peut être élevée, surtout si l'habitat est relativement médiocre. Le Saint-Laurent, par exemple, n'abrite que des femelles et il en va de même de la rivière Saint-Jean, au Nouveau-Brunswick, où 97 p. 100 des anguilles dont on a pu déterminer le sexe étaient des femelles. Dans les eaux acides et peu productives de la petite East River, à Chester, par contre, sur la côte atlantique de la Nouvelle-Écosse, environ 80 p. 100 des anguilles argentées sont des mâles.

Il semble que le domaine vital où l'anguille cherche sa nourriture soit relativement petit. Les changements d'habitat ne surviennent que pendant les périodes de transition, comme au printemps et à l'automne. Les déplacements majeurs ont lieu à l'automne quand l'anguille argentée migre vers la mer. Certaines anguilles jaunes se rendent aux zones d'hivernage si l'habitat estival ne convient pas. Ainsi, l'anguille jaune qui s'était rendue dans l'estuaire au printemps

retourne ensuite à la rivière, parfois même à l'endroit exact d'où elle est partie. Il est arrivé que des individus emportés jusqu'à 100 km de leur aire retrouvent leur route. On ne sait pas très bien comment cela se produit, mais la capacité d'orientation par rapport au champ magnétique terrestre et la capacité de détection des odeurs fluviatiles offrent peut-être une explication plausible.

En général, l'anguille jaune est active pendant la nuit. Le jour, elle s'enfouit dans des trous sur les fonds vaseux ou se cache dans d'autres abris. Un clair de lune trop intense inhibe l'activité nocturne. La température influe sur le niveau d'activité saisonnière et quand la température de l'eau descend au-dessous de 11° C à l'automne, l'anguille devient nettement moins énergique. Elle passe l'hiver enfouie dans la vase.

Carnivore vorace, l'anguille consomme une variété de poissons et d'invertébrés et les insectes, écrevisses, escargots et vers figurent à son menu. Son odorat développé l'aide à localiser sa nourriture et elle préfère les aliments frais à ceux qui sont décomposés. Elle mangera cependant un poisson qui vient de mourir après s'être pris dans un filet. Les alevins de truite et de saumon peuvent faire partie de ses petites proies, mais comme elle tend à éviter les eaux froides et rapides qu'affectionnent les salmonidés, elle ne représente pas une menace importante. Une étude a révélé qu'environ 10 p. 100 des anguilles examinées avaient mangé du poisson tandis que le reste s'était principalement nourri d'insectes. L'anguille peut aussi être la proie d'autres prédateurs et les petites anguilles sont particulièrement vulnérables.

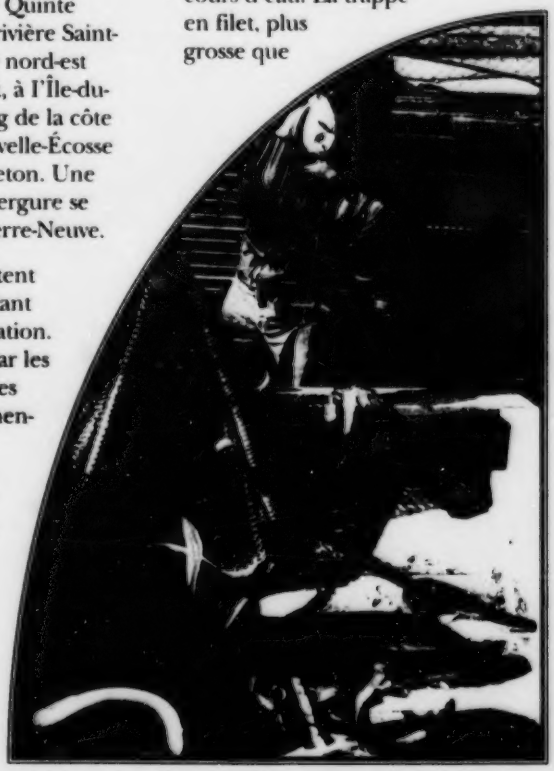
Pêche

Au Canada, l'anguille fait l'objet d'une pêche commerciale depuis l'époque de la colonisation. Durant cette période, l'espèce était principalement pêchée par les Français du Québec et les Acadiens du Nouveau-Brunswick qui en saumuraient de grandes quantités pour l'exportation et la consommation locale. Au milieu des années 1800, un commentateur faisait remarquer que l'anguille, même si elle était excellente à consommer, n'était pas très recherchée en Nouvelle-Écosse.

La pêche la plus rentable s'est toujours effectuée dans le Saint-Laurent, de Trois-Rivières à Rivière-du-Loup, où la prise se compose principalement de l'anguille argentée de plus grande valeur. Des pêches moins prospères – il s'agit surtout de l'anguille jaune – mais également importantes, se pratiquent dans la baie de Quinte (lac Ontario), dans la rivière Saint-Jean, le long de la côte nord-est du Nouveau-Brunswick, à l'Île-du-Prince-Édouard, le long de la côte méridionale de la Nouvelle-Écosse et dans l'île du Cap-Breton. Une pêche de moindre envergure se déroule également à Terre-Neuve.

Peu de poissons se prêtent comme l'anguille à autant de méthodes d'exploitation. Le choix en est dicté par les préférences locales et les conditions environnementales. En Ontario, les pêcheurs utilisent des lignes dormantes appâtées, des verveux, des parcs en filet et même des navires de pêche à l'électricité.

Environ 65 p. 100 des prises sont capturées à l'aide de lignes dormantes, populaires dans les zones côtières parce qu'un seul homme peut les manœuvrer et qu'elles sont peu coûteuses. Elles se composent de nombreux hameçons appâtés, habituellement de 200 à 250, attachés par de courts guideaux à une ligne dormante maintenue au fond par des poids à chaque extrémité. Le verveux consiste en un ou deux guideaux attachés à un corps formé de cerceaux recouverts de filet et à l'intérieur desquels pendent une série de cônes en filet dont le sommet est parsemé de petites ouvertures. On le mouille en eau peu profonde, souvent sur un fond vaseux. Le filet à guideau simple est habituellement placé à angle droit par rapport au rivage tandis que le filet à guideaux doubles ou à ailes peut être mouillé en chaîne ou tendu en travers du courant des cours d'eau. La trappe en filet, plus grosse que



Capture d'anguilles au Québec

Pêche de l'anguille à l'aide de verveux

le verveux, se compose d'un guideau s'étendant jusqu'à une enceinte en filet maintenue en place par des pieux et des étais. Des espèces autres que l'anguille sont souvent capturées par ces engins. Utilisée dans les eaux intérieures du Québec, la trappe en filet est remplacée par la pêche à fascines dans l'estuaire du Saint-Laurent. Typiquement, cette technique utilise des parois en forme de V, ouvertes en amont et bloquant une partie du cours d'eau; l'eau s'écoule par une trappe à l'extrémité du V. Comme un bon débit est nécessaire, les engins de pêche sont souvent installés de façon à tirer avantage des caractéristiques naturelles des cours d'eau. Les pêcheurs en eau salée utilisent des nasses appâtées et des verveux et sur la côte méridionale de la Nouvelle-Écosse, on pratique la pêche à fascines. Les nasses à anguilles, construites généralement de lattes de bois ou de fil métallique, sont souvent de fabrication artisanale et de conception variable. Un appât sert à attirer l'anguille dans un large entonnoir qui se rétrécit rapidement à une extrémité de la nasse et mène à une enceinte d'où l'anguille peut difficilement s'échapper. L'appât doit être frais, car l'anguille dédaigne les vieux appâts. Au cours de l'hiver, les pêcheurs des Maritimes pêchent de petites quantités d'anguille à l'aide de foënes à plusieurs pointes pour la consommation locale. Il arrive fréquemment que d'autres espèces de poissons soient attrapées dans les verveux ou les parcs en filet. Bien que ces prises accessoires puissent souvent être libérées vivantes lorsque les filets sont vérifiés régulièrement, certaines provinces mettent à l'essai ou exigent des engins destinés à réduire les prises accessoires.

Les prises annuelles d'anguille varient beaucoup selon les provinces et sont dans la fourchette de 750 à 1 500 tonnes métriques depuis 1970. En Ontario, au Québec, à l'Île-du-Prince-Édouard et dans les cours d'eau du Nouveau-Brunswick et de la Nouvelle-Écosse qui se jettent dans le golfe du Saint-Laurent, les prises ont diminué depuis le milieu des années 80. On ne connaît pas exactement les causes du déclin de l'abondance de l'anguille, mais il peut être attribuable à une diminution du nombre de civelles atteignant le golfe du Saint-Laurent en raison des mauvaises conditions océaniques. Le déclin des prises d'anguille dans le lac Ontario est lié à la diminution à long terme du nombre de civelles traversant les barrages hydroélectriques dans le cours supérieur du Saint-Laurent, lequel peut être lié à la baisse apparente de l'abondance des civelles dans le cours inférieur du fleuve. Les pertes d'habitat et l'obstruction du passage des anguilles en amont, par exemple, par les barrages hydroélectriques, de même que la mortalité des anguilles se rendant en aval par les turbines, peuvent également contribuer au déclin de l'abondance des stocks. La surpêche constitue une autre préoccupation en ce qui concerne le déclin des prises locales.

En 1997, les débarquements totaux au Canada se sont élevés à environ 700 tonnes, ou 6,3 millions de dollars. Une partie importante de cette valeur s'explique par le prix plus élevé de la civelle provenant des pêches effectuées dans les régions côtières de l'Atlantique, en Nouvelle-Écosse et au Nouveau-Brunswick. La pêche à la civelle a débuté en 1989, en réponse à la demande de pays d'Asie qui voulaient en faire l'élevage. Les bas prix récents de la civelle ont entraîné un déclin de la pêche de cette espèce, mais elle pourrait reprendre si les prix augmentent.

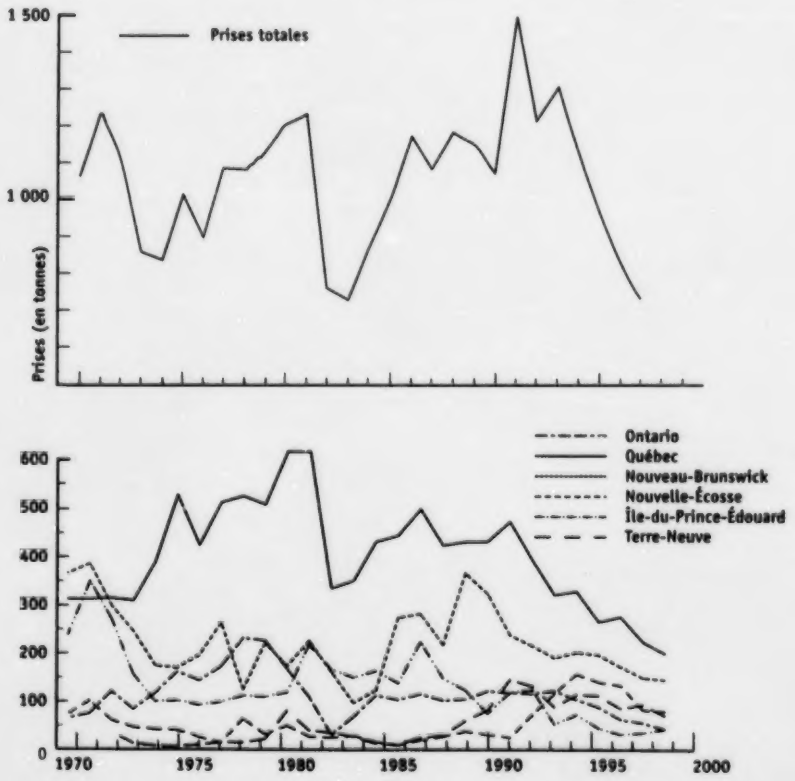
Les conditions variables du marché et les variations de l'abondance de l'anguille ont une incidence sur les débarquements. Au Maine, les fluctuations des prises ont été liées aux températures de l'eau qu'a connues

le golfe du Maine, il y a dix ans; une température plus basse de la mer accroît les débarquements. La plus grande partie des prises est exportée en Europe occidentale, quoique les marchés canadiens régionaux desservant plusieurs groupes ethniques soient importants. Le marché d'exportation préfère l'anguille vivante à l'anguille surgelée, et l'anguille argentée a l'avantage sur l'anguille jaune en raison de sa taille supérieure et de sa plus forte teneur en gras, qui permet d'offrir un meilleur produit fumé. La demande d'anguilles vivantes et leur valeur élevée justifient le transport aérien vers les marchés étrangers. À destination, les producteurs locaux apprêtent le produit selon leurs besoins. Beaucoup d'anguilles sont fumées, tandis que d'autres sont mises en gelée ou marinées. Les peaux d'anguille tannées sont utilisées pour fabriquer des produits en cuir de haute qualité.

Gestion

De nos jours, les pêches sont réglementées selon des plans de gestion reposant sur l'évaluation scientifique régulière de chaque stock de poisson ou groupe de stocks apparentés. Malheureusement, peu de stocks d'anguille reçoivent l'attention nécessaire à une gestion efficace, et la grande quantité de données requises pour l'élaboration de règlements adéquats fait généralement défaut. L'échantillonnage périodique de la prise commerciale et la collecte de données sur les débarquements totaux et l'effort de pêche sont d'un grand intérêt. La plupart des provinces limitent maintenant le nombre de permis de pêche à l'anguille et, la quantité d'engins autorisés pour chaque permis, en plus d'exiger la tenue d'un livre de bord où l'on consigne les prises et l'effort de pêche. Les dispositions régissant la saison de pêche et le type d'engins autorisés varient selon la province, mais la taille minimale est fixée partout à 20 cm. Il est rare qu'on impose des contingents.

Les préoccupations concernant le déclin des prises d'anguille dans de nombreuses régions ont conduit à des efforts en vue de l'élaboration d'un plan de gestion concertée de l'anguille à l'échelle nationale et internationale. Une entente internationale sur un plan de gestion de base s'impose en raison de la biologie unique de l'anguille – toutes les anguilles d'Amérique du Nord constituent une population génétique. Le cycle de vie complexe de l'anguille accroît la difficulté inhérente à l'établissement d'une réglementation efficace de la pêche. Ainsi, on ignore s'il existe une relation entre la taille du stock d'adultes d'un cours d'eau et le retour des civelles : le taux annuel de retour varie grandement d'une année à l'autre et peut être influencé principalement par les conditions environnementales en mer. Le taux de croissance des adultes diffère selon les années et à l'intérieur des bassins hydrographiques en



Prises (t) d'anguille d'Amérique par province

fonction de la géographie; les facteurs qui déclenchent la maturation sont obscurs; la détermination de l'âge est plutôt incertaine et celle du sexe, difficile. Les modèles mathématiques des populations de poisson se sont révélés très utiles pour de nombreuses espèces mais on ne peut à l'heure actuelle les appliquer avec succès aux populations d'anguille pour les raisons susmentionnées. La pêche à l'anguille jaune réduit la production d'anguille argentée d'un cours d'eau et la pêche aux deux étapes du cycle de l'espèce réduit encore l'apport de ce cours d'eau au nombre de reproducteurs. On ne pêche la civelle que dans les cours d'eau où l'on ne pêche pas les plus grosses anguilles. L'un des objectifs importants de la gestion de la pêche consiste à trouver un juste équilibre entre les pêches qui exploitent l'anguille à différentes étapes de son cycle de vie. Manifestement, il reste encore beaucoup à faire pour élucider tous les mystères de cette espèce.

Comme la demande mondiale d'anguilles est plus élevée que la production par des moyens naturels, l'anguilliculture est devenue une source importante d'anguilles commercialisables. L'élevage de l'espèce est répandu au Japon et à Taiwan et, à une plus petite échelle, aux Pays-Bas, en France et en Italie. Plusieurs entreprises d'anguilliculture ont vu le jour au Canada, mais peu ont survécu à long terme, principalement en raison de l'instabilité des conditions du marché. Espérons qu'à l'avenir, les efforts seront fructueux.

Les fiches d'information du monde sous-marin sont de courts comptes rendus illustrés sur les ressources des pêches et les phénomènes du monde marin, préparés tant pour renseigner que pour éduquer le public. On y trouve une bonne description du cycle de vie, de la distribution géographique, de l'état et de l'exploitation des stocks de poissons, des mollusques, des crustacés et des autres organismes vivants du monde marin, ainsi que des renseignements sur la nature, l'origine et les effets de phénomènes ou de réactions du monde marin.

LES ESPÈCES DE CETTE SÉRIE SONT RÉPARTIES ENTRE SEPT CATÉGORIES :

- Poissons de fond
- Poissons pélagiques
- Invertébrés
- Espèces diadromes (anadromes et catadromes)
- Mammifères marins
- Poissons d'eau douce
- Faune et flore aquatiques

À quelle catégorie cette espèce appartient-elle?

Lectures complémentaires

Castonguay, M., P. V. Hodson, C. M. Couillard, M. J. Eckersley, J.– D. Dutil et G. Verreault. « *Why is recruitment of the American eel, Anguilla rostrata, declining in the St. Lawrence River and Gulf ?* », *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, no 51, 1994, p. 476-488.

Eales, J. G. *La pêche de l'anguille dans l'Est du Canada, Office de recherches sur les pêcheries du Canada*, no 166, 1972, 89 p.

Jessop, B.M. « *Migrating American eels in Nova Scotia* », *Trans. Am. Fish. Soc.*, no 116, 1987, p. 161-170.

Scott, W.B. et E.J. Crossman. *Poissons d'eau douce du Canada, Office de recherches sur les pêcheries du Canada*, no 184, 1974, p. 669-674.

Scott, W. B. et M. G. Scott. « *Atlantic Fishes of Canada* », *Bulletin canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, no 219, 1988, p. 75-79.

Tesch, F.W. *The eel*, Chapman and Hall, Londres, 1977, 434 p.

Texte :

B. M. Jessop
Direction des sciences biologiques
Institut océanographique de Bedford
Pêches et Océans Canada
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
B2Y 4A2

Publié par :

Direction générale des communications
Pêches et Océans Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0E6

MPO/6009 MS/1

© Sa majesté la Reine du Chef du Canada, 2000

No de cat. Fs 41-33-1/1-2000F
ISBN 0-662-84371-1

www.dfo-mpo.gc.ca

Also available in English – American Eel